Aus der chirurgischen Universitätsklinik Frankfurt a. Main
(Direktor Prof. V. Schmieden)

Lane Medical Library

Über
Stichverletzungen des Herzens

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der ärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Frankfurt am Main

Vorgelegt von
Adolf Federlin
approb. Arzt
aus Eberstadt in Hessen

Druckerei Eugen Breidenstein, Frankfurt am Main-Süd, Textorstraße 90

Aus der chirurgischen Universitätsklinik Frankfurt a. Main
(Direktor Prof. V. Schmieden)

Über
Stichverletzungen des Herzens

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der ärztlichen Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Frankfurt am Main

Vorgelegt von
Adolf Federlin
approb. Arzt
aus Eberstadt in Hessen

Druckerei Eugen Breidenstein, Frankfurt am Main-Süd, Textorstraße 90

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0018

Geschichte der Herzverletzung.

Die Geschichte der Herzverletzungen läßt sich bis in das Altertum verfolgen. Die ältesten Aufzeichnungen über Symptome und Verlauf bei Herzverletzungen sind uns von Celsus und Galen überliefert worden. Beide waren von der absoluten Tödlichkeit und der Unmöglichkeit der Heilung überzeugt. Jahrhundertelang blieb diese Meinung bestehen. Hollerius war der erste, der die Heilung einer nicht penetrierenden Herzwunde für möglich hielt. Die erste sichere Beschreibung einer durch Vernarbung geheilten Herzwunde wurde erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts von J. Wolf veröffentlicht. Es handelte sich hierbei um einen Sektionsbefund, der eine vernarbte Stelle an der Herzspitze erkennen ließ; die Nachforschungen ergaben, daß der Patient 4 Jahre vor seinem Tode eine Brustverletzung erlitten hatte. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts wurde von Boerhave, G. van Swieten und besonders von Senac, der aus Beobachtungen an Tieren, Schlüsse auf die Herzwunden beim Menschen gezogen hatte, der Gedanke an die Heilung dieser Verletzungen wieder aufgenommen, vor allem gestützt auf vorgefundene Sektionsprotokolle. Wie die Ansichten über den Verlauf von Herzwunden am Ende des 18. Jahrhunderts auseinander gingen zeigt folgendes Beispiel: De la Motte veröffentlichte im Jahre 1771 einen Fall von Verletzung des rechten Ventrikels bei dem der Tod erst nach 12 Stunden eintrat: er schrieb dabei, daß Aerzte und Chirurgen, welche nicht bei der Sektion zugegen waren, den Fall nicht glauben wollten. Obwohl J. Pauli 1780 die Heilung einer Herzwunde beobachtet hatte, hielt Bell ein berühmter englischer Chirurg alle Beobachtungen von Herzwunden ohne tödlichen Ausgang für geflissentliche Täuschung, oder einen Irrtum. Das 19. Jahrhundert war in Bezug auf den Verlauf und die Behandlung von Herzverletzungen reich an Erfahrungen. Larrey und Dupuytren in Frankreich hatten zu Beginn des Jahrhunderts die größte Anzahl von Herzwunden beobachtet. Als Therapie wurde von beiden der Aderlaß befürwortet. Ebenso hielt auch G. Fischer den Aderlaß für die wichtigste Theraphie der Herzwunden. Neben dieser

symptomatischen Behandlung versuchten aber Larrey und andere die künstliche Entleerung von Flüssigkeit aus Herzbeutel und Pleurahöhle herbei zu führen. Was die Paracentese des Herzbeutels anbetrifft, so war dieselbe schon im Jahre 1653 von Riolan empfohlen worden. Dieser Vorschlag geriet aber bald wieder in Vergessenheit, bis Senac 1781 diesen Gedanken wieder aufgriff, ohne diese Operation aber selbst auszuführen. Dessault machte 1798 den Versuch der Parencentese des Herzbeutels, jedoch ohne Erfolg. Romero führte 1819 diese Operation wegen Ergusses im Herzbeutel zum ersten Male mit Erfolg aus. Auf unblutige Weise gelang es Larrey durch Einführung eines weiblichen Katheters gleich nach der Verletzung aus dem Herzbeutel 2 Becken blutig seröser Flüssigkeit zu entleeren; worauf der Patient sich sehr erleichtert fühlte und später als geheilt entlassen werden konnte. Von Nelaton wurde die einfache Punktion mit langem Troikart am linken Rand des Sternums im fünften Intercostalraum empfohlen. Larrey brachte im Jahre 1824, gestützt auf Experimente an Leichen, die operative Eröffnung des Herzbeutels zwischen Processus xyphoides und dem Knorpel der siebten linken Rippe in Vorschlag, ohne sie jedoch ausführen zu können. Was die Paracentese der Pleurahöhle anbetrifft, so wurde dieselbe von Caranius, Landsberg und Schwartz ausgeführt. Eine gleichzeitige Paracentese des Herzbeutels und der Pleurahöhle wurde von Larrey 1810 angelegt, und zwar durch einen Einschnitt unter der linken Brustwarze, parallel dem oberen Rand der 6. Rippe. Der Patient starb am 21. Tage nach der Operation. Die Erfahrungen, die man im Laufe der Jahre der operativen Behandlung verdankte, war nicht sehr ermutigend. Aus diesem Grunde standen die meisten Chirurgen der Paracentese recht kritisch gegenüber. Dupuytren empfahl diese Operation im spätesten Stadium, wenn Erstickung droht, die innere Blutung gestillt ist, was an der Rückkehr der Hautfarbe zu erkennen ist. Bis dahin ist jede Operation schädlich, da die Entleerung von Flüssigkeit aus dem Herzbeutel nur eine neue Ansammlung zur Folge hat. G. Fischer warnte in seiner großen Arbeit „Ueber die Wunden des Herzens und des Herzbeutels" vor jeder künstlichen Entleerung des Herzbeutels und der Pleurahöhle von Flüssigkeiten. Ueber die Paracentese lesen wir folgendes: „Handelt es sich um Kompressionserscheinungen durch Blutdruck im Herzbeutel, so sind die Wirkungen der Aderlässe, des Eises abzuwarten. Helfen diese nichts, und drängt die Gefahr, so daß man den Tod zu erwarten hat, so wird das vorsichtige Einführen eines Katheters anzuraten sein. Erst dann wenn dieser nichts entleert, im Falle er die Herzbeutelwunde nicht trifft, sollte man zur Paracentese des Herzbeutels schreiten; vorausgesetzt, daß die Diagnose dann feststeht, der Kranke nicht zu schwach ist." Diese Arbeit von G. Fischer gibt uns einen ausgezeichneten Einblick in die Geschichte und den Stand der Chirurgie des Herzens und des Herzbeutels bis zum Jahre 1868. Er erbrachte den sicheren Beweis, daß die Lehre von der absoluten Tödlichkeit der Herzverletzungen falsch sei. Nach seiner Statistik sind un-

ter 452 Fällen 72 Heilungen beobachtet worden, von denen 36 durch die später erfolgte Sektion sicher gestellt und 36 nach Symptomen vermutet sind. Bei diesen 250 Fällen handelt es sich um 401 Herzwunden und 51 Herzbeutelverletzungen. Die Häufigkeit der Verletzungen an den einzelnen Herzabschnitten läßt sich folgendermaßen zusammenstellen: Wunden des rechten Ventrikels, linken Ventrikels, Herzbeutel ohne Herzverletzung, rechter Vorhof, beide Ventrikels, ganzes Herz, linker Vorhof und Septum vetrikulorum. Schon bald nach Einführung der Asepsis wurde die Paracentese des Herzbeutels wieder in Angriff genommen. Rose war es, der in seiner Arbeit „Ueber die Herztamponade" die Beseitigung des Herzdrucks als Hauptziel der Therapie erkannte. Morgagni hatte schon 1761 als gewöhnlichste Todesursache bei Herzwunden die Kompression des Herzens durch den Bluterguß festgestellt. Als Ort der Eröffnung wurde von Rose die Mitte der vollen Herzdämpfung angegeben, um Nebenverletzungen zu vermeiden. Im Falle der Punktion empfahl er den 4. Intercostalraum links, nach Bloßlegung der Fascia endothoracica um den, dem Instrument entgegengesetzten Widerstand zu vermindern. Riedinger empfahl als Ort der Eröffnung das freie Perikard zwischen 5. und 6. Rippe entweder hart am Sternalrand oder 3 cm davon entfernt, um die Verletzung der Art. Mammaria interna zu umgehen. Wohl verschafft die Punktion für eine kurze Zeit Erleichterung; da aber die Ursache der Blutung, die Verletzung des Herzmuskels, bei diesem Eingriff nicht beseitigt wird, so kommt es bald wieder zu neuen Herzdruckerscheinungen. König und Rydygier, die die Unzulänglichkeit der Punktion und Eröffnung des Herzbeutels erkannte, beschäftigten sich mit der Frage der Herznaht und befürworteten sie auch. König machte schon im Jahre 1889 in seinem Lehrbuch für spezielle Chirurgie darauf aufmerksam, daß in entsprechenden Fällen das einzig lebenrettende Verfahren, die Blutung aus dem Herzen zu stillen, die Herznaht sei. Billroth, Riedinger und Tillmanns waren entgegengesetzter Meinung. Tillmanns schrieb: „gegen starke Blutungen aus dem Herzen ist man machtlos; Herzwunden lassen sich leider nicht durch Naht schließen". Er empfahl bei Haemoperikard Punktion oder Incision des Herzbeutels. Riedinger erklärte „daß die Vorstellung, Herzwunden zu nähen, obwohl allen Ernstes gemacht, kaum einer Erwähnung bedürfte". Indessen bewiesen Del Vecchio und Salomoni 1895 die Ausführbarkeit der Herznaht an Tierversuchen. Nachdem dieser Beweis erbracht war, bedurfte es nur einen Schritt, sie als lebensrettende Operation auch bei Menschen auszuüben. Farina und Cappelen waren die ersten, denen die Ausführung dieser Operation glückte. Bei Farina handelte es sich um die Verletzung des linken Ventrikels und bei Cappelen um eine nicht penetrierende Verletzung des linken Ventrikels. Leider starben beide Patienten einige Tage nach der Operation. Rehn gebührt das hohe Verdienst 1896 durch die Naht des Herzmuskels einem Menschen das Leben erhalten zu haben und hat somit der operativen Behandlung der Herzverletzung den Weg gebahnt.

Arten der Herzverletzungen.

Bei den Wunden des Herzens handelt es sich in der Hauptsache um Schuß- oder Stichverletzungen.

Die Schußwunde zeigt den Charakter einer Quetschrißwunde; die Ränder der Ein- und Ausschußöffnung sind gequetscht und unregelmäßig. Trifft das Projektil aus nächster Nähe ein, so ist die Umgebung des Einschusses verbrannt und die Haut von tief eingedrungenen Pulverkörnern besät. Die primäre Wundinfektion muß stets als vorhanden angesehen werden; sie ist aber bei einfachen Gewehrschüssen mit glatten Schußkanälen und kleinen Wunden nicht allzu sehr zu befürchten. Die größte Gefahr liegt in der sekundären Wundinfektion, deren Verhütung von großer Wichtigkeit ist. Außerdem wird die Symptomatologie vielfach durch hydrodynamische Auswirkung der Verletzung beherrscht.

Die Stichwunden zeigen scharf durchtrennte glatte Ränder und Flächen. Stichwunden sind meist weniger klaffend als Schnittwunden. Die Heilungsaussichten bei diesen Wunden sind günstig, da keine Buchten und Nischen zur Festsetzung von Entzündungserregern vorhanden sind. Da die Gewalt mit welcher das verletzende Instrument eingestoßen wird, meist sehr groß ist, so handelt es sich in der Mehrzahl der Fälle um penetrierende Wunden.

Die Prognose der Stichverletzungen ist aus dem Gesagten günstiger zu beurteilen als die der Schußverletzungen.

Anatomisch physiologische Vorbemerkungen.

Das Herz liegt nur in ganz geringer Ausdehnung der vorderen Brustwand direkt an. Es handelt sich hierbei um eine kleine Partie welche der vorderen Wand des rechten Ventrikels angehört. Die von den Sternoclaviculargelenken beiderseits absteigenden Umschlagfalten der Pleura verlaufen in convergierender Richtung bis um den 2. Rippenknorpelansatz, von wo sie sich berühren, bis zum 4. Rippenknorpel etwas links von der Mittellinie des Brustbeins parallel zu einanderziehen. Von da ab laufen die Falten auseinander und zwar die linke in nach außen leicht konvexem Bogen, den Knorpel der 6. Rippe kreuzend, die rechte nach unten rechts steil abbiegend, wo sie am Ansatz der 6. Rippe ebenso wie links in die Pleura diaphragmatica übergeht Während also das verletzende Instrument überall sonst die Pleura oder von unten her das Bauchfell durchdringen muß, ehe es das Herz selbst trifft, ist an der oben genannten kleinen Stelle, dem pleurafreien Larrey'schen Dreieck, der Zugang zum Herzbeutel ohne Eröffnung des Brustfells oder Bauchraums möglich. Nach Untersuchung von Tandler ist aber dieses pleurafreie Dreieck schon normalerweise großen Schwankungen unterworfen. Beim Emphysem der Lunge kann

es bis zum Verschwinden verkleinert sein; andererseits kann es durch Schrumpfung der Pleura vergrößert sein. Der pleurafreie Anteil des Perikards ist von lockerem Bindegewebe, in welchem sich gewöhnlich reichlich Fett vorfindet, bedeckt. Ein fester Bindegewebstrang, das Lig. sternopericardiacum inferior zieht von der Verbindungsstelle des Manubrium sterni mit dem Processus xyphoides zum Herzbeutel. Die Pleura perivardiaca ist durch ziemlich straffes Bindegewebe an das Perikard angeheftet, es reißt daher die Pleura beim Ablösen vom Perikard sehr leicht ein, wenn man versucht, rein extrapleural sich den Weg zum Herzen zu bahnen. Dadurch, daß die Pleura die Vorderfläche des Herzbeutels außerdem oben beschriebenen Dreieck überzieht, entsteht beiderseits eine Tasche, welche von der Pleura costalis und der Pleura mediastinalis gebildet wird. Während der Exspiration liegen die beiden Blätter dieser Tasche einander an einen spaltförmigen Raum bildend; während der Insperation werden sie durch die sich ausdehnende Lunge aneinander gedrängt; die Lunge füllt dann den Sinus costo-mediastinalis aus. Es ist also die Vorderfläche des Herzens bis auf das pleurafreie Dreieck immer von Rippenfell, von Lunge aber nur bei ganz tiefer Inspiration bedeckt und es kann daher eine Verletzung des Herzens mit Perforation der Pleura ohne Mitbeteiligung der Lunge zustande kommen.

Durch einen Medianschnitt wird das Herz in zwei ungleiche Teile zerlegt; es besteht demnach eine Assymetrie der Lage, in dem annähernd $^2/_3$ der Herzmasse links und nur $^1/_3$ rechts von der Medianlinie angetroffen werden. Rechts von der Medianlinie liegen: der rechte Vorhof, ein kleiner Teil der rechten Kammer und ein kleiner Teil des linken Vorhofs. Links: die ganze linke Kammer, der größte Teil des linken Vorhofs und ein großer Teil der rechten Kammer. Hinter dem Sternum liegen ein Teil des rechten Vorhofs, ein Drittel der rechten Kammer, ein kleines Stück des hinteren Teil der linken Kammer und etwa $^2/_3$ des linken Vorhofs.

Von den verschiedenen Flächen welche man am Herzen mit Bezug auf seine Nachbarschaft unterscheiden kann, ist die Sterno-costale für die Herzverletzung am wichtigsten. Sie wird von der vorderen Wand des rechten Vorhofs und der rechten Kammer, sowie von einem schmalen Streifen der linken Kammer gebildet. Die rechte Kammer ist also bei Stichverletzungen, welche von vorne eindringen, am meisten gefährdet und man sollte annehmen, daß die Verletzungen der rechten Kammer weit häufiger seien als die der linken. Die Anzahl der Verletzungen des rechten Ventrikels ist aber ziemlich dieselbe als die des linken Ventrikels, und zwar aus folgenden Gründen: bei der Systole des Herzens liegt infolge der Achsendrehung ein ungleich größerer Abschnitt der linken Kammer der vorderen Brustwand an, während die rechte Kammer zum größten Teil vom Sternum bedeckt ist.

Das Herz füllt den Herzbeutel nicht vollständig aus. Es finden sich am Perikard eine Anzahl von Aussackungen, welche erst bei Füllung des

Herzbeutels in Anspruch genommen werden und sich ausdehnen. Hierdurch ist der Herzbeutel in der Lage ohne besondere Spannung 150 bis 200 qcm Flüssigkeit aufzunehmen. Die Reserveräume entstehen dadurch, daß sich die Umschlagstelle des Perikards nicht am Herzen selbst, sondern an den großen Gefäßen befindet. Sowohl die venösen als auch die arteriellen Ostien werden durch je eine Umschlagfalte umgriffen und zwar in der Weise, daß die Gruppe der venösen Ostien für sich eine Umschlagsfalte besitzt, die Aorta und Pulmonalis ebenso gemeinsam durch eine Umschlagsfalte miteinander verbunden sind. Dadurch entsteht zwischen den beiden Ostiengruppen der von Henle beschriebene Sinus transversus, der nach beiden Seiten hin offen ist. Die Umschlagsstelle umgreift die Aorta unterhalb der Abgangsstelle der Art. anonyma, die Pulmonalis unterhalb der Teilung in den rechten und linken Ast. Zu beiden Seiten dieser Arterien findet sich je eine große Bucht an der Herzspitze von denen die rechte als Recessus aorticus, die linke als Recessus pulmonalis bezeichnet wird. Entsprechend der Umschlagsstellen an den venösen Aesten finden sich hier ebenfalls mehrere kleinere Aussackungen, die aber bedeutend weniger tief sind, da dort das Perikard die Gefäße viel näher dem Herzen umgreift als dies an der Aorta und Pulmonalis der Fall ist. Außerdem ist dort, wo das dem Zwerchfell anliegende Perikard sich nach oben und vorn umschlägt, ein größerer spaltförmiger Raum.

Durch die räumlichen Beziehungen zu den Nachbarorganen besonders dem Brustkorb und durch die großen Gefäße wird das Herz in seiner Lage erhalten. Die Lungen bilden beiderseits weiche Kissen, in welche sich das Herz einbettet. Unten kommen die Zwerchfellkuppel und die oberen Baucheingeweide (Leber, Magen, Milz) in Betracht, welche sich der Wölbung der Zwergfellkuppel anlegen und damit auch den Höhenstand des Herzens im Thoraxraum beeinflussen. Mit dem Zwerchfell ist es durch die Vena cava inferior, deren Wandung mit dem Umfange des Foramen venae cavae verwachsen ist, fest verbunden. Durch den Ein- und Austritt der großen Gefäße erhält die Basis cordis eine feste Fixation. Nach vorne liegt es der Brustwand und den angrenzenden Rippenteilen, nach hinten der Wirbelsäule mit den im hinteren Mediastinum untergebrachten Gebilden an.

Symptomatologie der Stichverletzungen.

1. Allgemeine Symptome. Die klinischen Symptome bei Stichverletzungen des Herzens sind äußerst mannigfaltig. In der Mehrzahl der Fälle stürzen die Patienten sofort nach der Verletzung nieder. Nur vereinzelt sind in der Literatur Fälle beschrieben, in denen Verletzte noch im Anschluß an das erlittene Trauma größere Leistungen vollbrachten. Schon bald nach der Verletzung machen die Patienten den Eindruck schwer

kranker Menschen. Das Gesicht ist mit kaltem Schweiß bedeckt, die Haut fühlt sich kühl an, der Gesichtsausdruck ist ängstlich, der Puls kaum fühlbar. Es besteht Atemnot, hervorgerufen durch Kompression der Lunge oder des Herzens infolge der Blutung in die Pleurahöhle oder in den Herzbeutel. Schwerere und leichtere Schocksymptome stehen im Vordergrund. Der primäre Schock verschwindet oft nach einiger Zeit, die Patienten erholen sich scheinbar, um aber infolge zunehmender Anaemie oder Herzdruckerscheinungen neuerlich schwere Symptome darzubieten. Rehn erklärt diese Erscheinung damit, daß infolge des primären Schocks der Blutdruck sinkt, wodurch es zum temperären Verschluß, besonders den Herzmuskel schief durchsetzender Wunden kommt. Nach Erstarkung der Herztätigkeit tritt erneute Blutung ein, die dann wieder zu verstärktem Herzdruck oder den Erscheinungen einer inneren Blutung führt. Loison und Podrez sind der Ansicht, daß beim primären Schock die Reizung des Perikards eine große Rolle spielt und daß viele Störungen der Herztätigkeit nach Verletzungen auf reflektorischem Wege zustande kommen. Ohnmacht, die sofort im Anschluß an die Verletzung auftritt, beruht wohl auf einer nervösen Depression; die später eintretende Ohnmacht ist auf den Blutverlust zurückzuführen. Nach stärkerem Blutverlust stellt sich oft unstillbarer Durst ein, Auftreibung und Schmerzhaftigkeit des ganzen Abdomens sind nicht selten.

2. Die Blutung nach außen. Die Blutung aus der äußeren Wunde ist großen Schwankungen unterworfen. Kleinheit des Wundkanals, schräger Verlauf desselben, Fehlen einer größeren Blutung aus dem Herzen, Verlegung des Wundkanals durch das verletzende Instrument oder einem Knochensplitter sind die für die Größe der äußeren Blutung von maßgebender Bedeutung. Profuse Blutungen nach außen lassen auf Mitverletzung der Art. mammaria interna oder der Intercostalarterie schließen. Selten ist die Erscheinung einer pulsatorischen Blutung aus einer im Bereich der Herzdämpfung gelegenen Wunde.

3. Die Blutung nach innnen. Bei vielen Fällen nimmt die Blutung ihren Weg durch eine Oeffnung im Perikard nicht nach außen, sondern nach innen in den Pleuraraum oder in die Bauchhöhle. Die Patienten sind dann blaß und benommen, die Extremitäten sind kühl, das Gesicht von kaltem Schweiß bedeckt, der Puls ist klein fliegend; oft besteht Kombination der Herzdrucksymptome mit denen innerer Blutung.

a) Zustandekommen und Symptome des Herzdruckes. Die Herztamponade (Rose) oder nach Rehn der Herzdruck kommt dort zustande, wo sich das aus der Herzwunde austretende Blut weder nach außen durch den Wundkanal, noch nach innen in den Thorax oder in die Bauchhöhle entleeren kann. Die ersten 150—200 ccm des Ergusses finden ohne weiteres durch Ausfüllung der Complementärräume des Herzbeutels Platz. Die Verhältnisse bei der weiteren Ausdehnung des Herzbeutels durch einen erhöhten Innendruck gestalten sich nach Rehn folgendermaßen: die vordere Brustwand verbietet eine Ausbuchtung des Herzbeutels nach

vorne. Ebenso bildet die Wirbelsäule eine starre Grenze nach hinten. Der Herzbeutel kann sich also im wesentlichen nur auf Kosten der Lunge ausdehnen. Weiterhin wird das Zwerchfell nach unten gedrängt. Mit zunehmender Spannung werden die neben den Eintrittsstellen der großen Gefäße befindlichen Buchten des Perikards ausgedehnt. Infolgedessen spannen sich die vorher beschriebenen Umschlagsfalten des Perikards fest an, derart, daß, je stärker nun der Druck wird, desto fester das Herz durch die Duplikaturen an die vordere Brustwand gezogen wird.

Die klinische Erfahrung lehrt, daß ein rasch sich entwickelnder Herzdruck den Menschen in kürzester Zeit töten kann; es genügen dazu ungefähr 250 ccm Blut im Herzbeutel. Ein langsam wachsender Erguß kann dagegen viel größere Dimensionen annehmen. B. Fischer berichtet von einem Haemoperikard nach Stichverletzung des Herzens, welches 2000 ccm betrug.

Die Herzdämpfung nimmt zu, die Töne werden leiser, klingen wie aus der Ferne. Der Puls wird schneller und schwächer und ist oft kaum fühlbar. Dazu gesellen sich Dyspnoe, Angstgefühl, Cyanose und Schmerzen in der Herzgegend die oft in den linken Arm ausstrahlen. In wenigen Fällen wurde auch reflektorische Bauchdeckenspannung beobachtet. Luxembourg gibt als wichtiges Symptom das Fehlen des Pulses an der linken Arteria radialis bei kaum fühlbaren Puls der rechten Art. radialis an.

Mit zunehmendem Herzdruck muß das Herz schließlich erlahmen. Auf die Gefahren des Herzdrucks hat Rehn besonders hingewiesen. Es kommt erstens zum Herzstillstand durch Verlegung des Blutzuflusses. Die intraperikardiale Flüssigkeit komprimiert die beiden Hohlvenen und die Lungenvenen, sowie die Vorhöfe so stark, daß der Zufluß des Blutes besonders aus dem Venae cavae immer geringer wird; dadurch entsteht eine mangelhafte Füllung des arteriellen Systems und es kommt in kurzer Zeit zum Leerpumpen und Stillstand des Herzens. In der Folge droht der Stillstand infolge von Ermüdung und Unterernährung des Herzens. Die Bewegungen des Herzmuskels in der gespannten Flüssigkeit werden erschwert; dazu kommt noch die mangelhafte Ernährung, denn eine geringe Füllung des Herzens bedingt auch eine mangelhafte Füllung der Coronararterien. Zugleich mit den Strömungshindernissen an den Vorhöfen wird die Entleerung der Venae magna cordis gehemmt, es kommt zur venösen Stauung in der Herzwand. Diese Gefahren des sekundären Herzstillstandes sind bei all den Fällen vorhanden, wo das Perikard offen ist, seine Wunde aber nur einen ungenügenden Abfluß des Blutes nach außen gestattet.

b) Symptome bei Mitverletzung der Pleura. Die meisten Herzverletzungen kommen auf transpleuralem Weg zustande. Es kommt in diesen Fällen meist zur Ausbildung eines Pneumoperikards. Die Herzdämpfung wird ganz aufgehoben und an ihrer Stelle ist tymanitischer Schall zu

hören. Durch das aus dem Herzbeutel in den Pleuraraum austretende Blut kann es auch zu einem Haematothorax kommen.

c) Symptome bei Mitverletzung der Lunge. Die Mitverletzung der Lunge ist nicht allzu häufig. Hierbei findet sich Haemo- und Pneumothorax und blutiger Auswurf.

d) Symptome bei Mitverletzung von Bauchorgane. Ist die Herzverletzung mit einer Verletzung der Bauchorgane vergesellschaftet, so ist die Diagnosestellung noch bedeutend erschwert; besonders in den Fällen in denen man nach Sitz der äußeren Wunde nur auf die Verletzung von Bauchorganen schließt. Im Vordergrund stehen hierbei die abdominalen Symptome. Schmerzen im Abdomen, Spannung der Bauchmuskulatur, Erbrechen. Dies sind alle Symptome, die zu diagnostischen Irrtümern führen können.

4. Abnorme Geräusche als Symptome einer Herzstichverletzung. Ist außer der Flüssigkeit Luft in den Herzbeutel eingedrungen, so kann es zum sogenannten Mühlradgeräusch kommen (Rehn, Klose, Schmerz u. a.) oder zum Geräusch platzende Bläschen (Hesse). Andere Autoren berichten über blasende, glucksende, metallisch klingende und systolische Geräusche. All diese Geräusche sind aber nicht absolut tödlich für Herzverletzung; sie können auch bei Thoraxverletzungen die zu Haemo- und Pneumothorax geführt haben in Erscheinung treten. Häufig sind die Töne nur dumpf. Die Entstehung der abnormen Geräusche wird auf die Bewegung der Luftblasen in der Flüssigkeit infolge des Herzschlagens zurückgeführt.

5. Die Bedeutung der Röntgendurchleuchtung zur Sicherung der Diagnose. Auch die Röntgendurchleuchtung soll wenn möglich zur Sicherung der Diagnose zugezogen werden. Mit Sicherheit kann die Diagnose gestellt werden, wenn es nur zur Ausbildung eines Haemoperikards gekommen ist. Man sieht dann einen deutlich vergrößerten Herzschatten, der bei starker Füllung nur ganz geringe Pulsation zeigt. Nach den Erfahrungen von Rehn ist die Vergrößerung des Herzschattens schon in Fällen nachweisbar, wo perkutorisch noch keine sichere Vergrößerung der Grenzen besteht. Beim Pneumoperikard ist die Luftansammlung innerhalb des Herzbeutels zu erkennen und beim Haemopneumoperikard wird ein horizontaler Flüssigkeitsspiegel und darüber Luft zu sehen sein. Beim hochgradigen Haemothorax läßt uns die Durchleuchtung im Stich, da sich dann der Herzschatten von Haematothoraxschatten schlecht abhebt. Pokorny ist der Ansicht, daß sich durch eine Röntgendurchleuchtung eine Herzverletzung fast stets feststellen läßt. Dagegen nehmen Zeidler und v. Sacken davon Abstand, da sie in der Durchleuchtung eine Gefahr für den Patienten sehen.

Prognose der Herzstichverletzungen.

Da die an den verschiedenen Stellen des Herzens einwirkenden Traumen die Zirkulation des Blutes verschieden beeinflußen, ist der Sitz der Herzverletzung nicht ganz ohne Bedeutung für die Prognose. Die Gewalt der Blutung ist am größten am linken Ventrikel, am geringsten an den Vorhöfen. Der Blutverlust bei gleich großen Wunden ist am größten an den Vorhöfen und am geringsten am linken Ventrikel. Durch Muskelkontraktionen kommt es zur Verkleinerung der Wundspalte, die umso größer ist je stärker die Muskulatur ist: dieselbe ist am stärksten am linken Ventrikel, am schwachsten an den Vorhöfen. Durch die mehrfache Kreuzung des Faserverlaufs in den Schichten der Herzwand kommt es zur Verlegung des Wundkanals. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Prognose bei Verletzungen in einer der Vorhöfe ernster zu stellen ist als bei Kammerwunden. Ein großer Teil dieser Verletzungen kommt nicht zur Operation da infolge innerer Verblutung oder plötzlich auftretendem Herzdruck der Tod schon frühzeitig eintritt. Daß die Prognose nicht perforierender Wunden gunstiger ist als die perforierender, braucht nicht weiter betont zu werden. Da mit dem verletzenden Instrument mehr oder weniger virulente Infektionserreger eingeführt werden können, so kommt es in dem Verlauf der Wundheilung fast ausnahmslos zu Komplikationen, von denen später die Rede sein wird. Aus den in der Literatur beschriebenen Fällen geht hervor, daß Herzverletzungen auch spontan heilen können. Die Statistiken von F i s c h e r und L o i s o n ergaben 10–15% Spontanheilungen. Bei diesen Fällen handelt es sich aber immer nur um verhältnismäßig kleine Wunden, bei denen es entweder sofort oder bei Nachlassen des Blutdrucks zur Verklebung der Wundränder oder zur Verstopfung des Wundkanals durch Blutgerinnsel kommt, welch letztere später organisiert werden und zur Bildung einer bindegewebigen Narbe führen. Jedoch ist die Widerstandsfähigkeit dieser Verklebungen gegen den Blutdruck besonders in der ersten Zeit gering. Nach Erstarkung der Herzkraft oder nach ganz geringfügigen Anstrengungen kann es zur Lösung der jungen Verklebungen kommen und somit der plötzliche Tod durch Herzdruck oder innere Blutung eintreten.

H e r z o g berichtet von einem Soldaten, der einen Bajonettstich in den Rücken erhalten hatte, einen Tag auf dem Schlachtfeld gelegen hatte, dann auf einem Leiterwagen, später mit der Bahn in ein Spital gebracht worden war, wo er am 9. Tag nach erhaltener Verletzung plötzlich starb. Die Sektion ergab ein pralles Haemoperikard, die linke Lunge, die linke Herzkammer, das Septum und die rechte Herzkammer waren durchstochen. Während das Loch in der linken Kammer mit dem Perikard verklebt und dadurch verschlossen war, fand man das Loch im Septum durchgängig. Die Oeffnung in der rechten Kammer war durch einen Thrombus verschlossen: derselbe hatte sich in der Mitte gelöst, dadurch eine neue Blutung hervorgerufen, und der Tod war alsbald durch Herzdruck eingetreten. B o e h m übersah bei einer Herzstichverletzung den

Ausstich auf der Rückseite und verlor den Patienten durch Verblutung aus der übersehenen Wunde. Bircher mußte nach der Naht einer Herzstichwunde wegen Nachblutung aus der bei der nicht blutenden und so übersehenen Ausstichwunde ein zweites Mal operieren. Der Patient wurde nach einiger Zeit als geheilt entlassen.

Therapie der Herzstichverletzungen.

Ein Vergleich zwischen den erzielten Resultaten bei operativer und bei konservativer Behandlung der Herzverletzung spricht unbedingt für Erstere. Allerdings gibt es heute auch noch Autoren die für ein abwartendes Verhalten bei Herzverletzungen sind. (Bircher, Franke, Friedrich, Hildebrandt, Martens, Neuhaus und Pokorny). Gestützt wird diese konservative Therapie auf Einzelbeobachtungen von spontan geheilten Herzverletzungen. Bircher hält ein zuwartendes Verhalten nur bei Schußverletzungen für ratsam, während bei Stichverletzungen auch er für ein operatives Vorgehen ist. Neuhaus fürchtet die Infektion der Perikardhöhle durch die Operation. Franke schlägt sogar bei vorhandenem Haemoperikard nur Punktion des Herzbeutels vor, nach dem er auf diese Weise bei einem Fall Heilung erzielt hat.

Die Mehrzahl der Autoren steht auf einem aktiveren Standpunkt. Um die Blutung zu stillen und um das Herz von seinem beengenden Druck zu befreien, muß die Herzwunde genäht werden. Vor der Operation ist die Anwendung von Excitantien und Infusionen kontraindiziert, da die rasche Füllung des Kreislaufs und das Ansteigen des Blutdrucks nur zu leicht zu einer vermehrten oder neuen Blutung führen können. Die Berechtigung zur Freilegung des Herzens liegt nach Rehn vor, sobald eine schwere innere Blutung, der Sitz der äußeren Wunde, Geräusche am Herzen und Erscheinungen am Puls eine Herzverletzung möglich erscheinen lassen. Je frühzeitiger die Operation vorgenommen wird, umso günstiger gestaltet sich die Prognose. Bei der Durchsicht der Literatur hat sich gezeigt, daß gerade die ersten Stunden nach der Verletzung für die Prognose des operativen Eingriffs von Wichtigkeit sind. Es ist klar, daß durch schweren Blutverlust der Organismus geschwächt wird und daß das Herz durch lang andauernde Tamponade überanstrengt wird.

Zur Freilegung des Herzens sind zahlreiche Methoden angegeben worden. Sie lassen sich in 2 große Gruppen einteilen. In solche, bei welchen unter Verzicht auf einen typischen Operationsplan die Freilegung des Herzens mittels schichtweiser Erweiterung der Wunde und der endgültigen Rippenresektion erfolgt und in solche, bei welchen das Herz durch Bildung von Hautmuskelknochenlappen in typischer Weise frei gelegt wird; dabei handelt es sich meistens um Bildung von H oder U förmigen Lappen mit oberer, unterer, medialer oder lateraler Basis,

mit und ohne Sternumresektion unter möglichster Schonung der Pleura. Die Verletzung der Pleura soll vermieden werden, wenn die Umstände des vorliegenden Falles es gestatten. In vielen Fällen ist ja die Pleura ohnehin schon mitverletzt und der Versuch, dieselbe zu schonen, ist nur eine Zeitverschwendung umso mehr, als es dabei doch noch häufig zum Einreißen derselben kommen kann, da die Ablösbarkeit oft auf Schwierigkeiten stößt.

Um den Gefahren der Pleuraeröffnung zu begegnen wird von den meisten Operateuren das Druckdifferenzverfahren angewandt, und auch an der Frankfurter Chirurgischen Universitätsklinik steht stets gebrauchsfähig ein Ueberdruckapparat zur Hand. Sauerbruch hat tierexperimentelle Studien über die Bedeutung des Pneumothorax bei Herzverletzungen angestellt und gefunden, daß der Pneumothorax zunächst auf die Blutungsgefahr günstig einwirkt und zwar läßt die Blutung aus einer Herzwunde in dem Maße nach, wie die Lunge zusammensinkt. Bei längerem Lungenkollaps kommt es jedoch zur Herzschwäche, an der die Versuchstiere bald zu Grunde gingen; wurde dagegen die Lunge wieder gebläht, so erholten sich die Tiere sehr bald. Was die Technik der Naht anbetrifft, so fand sich, daß bei kollabierter Lunge das Herz weich und schlaff ist, während es sonst sich prall und gespannt anfühlt; eine Nahtlegung unter diesen Umständen bedeutet eine große Erleichterung. Auch die Gefahr der Infektion der Pleurahöhle die bei eröffneter Pleura sehr groß ist, wird durch Ausschalten des Pneumothorax nach der Operation herabgesetzt. Zu ähnlichen Schlüssen kam auch Häcker in seiner Arbeit über „experimentelle Studien zur Pathologie und Chirurgie des Herzens". Unbedingt erforderlich ist die Anwendung des Druckdifferenzverfahrens nicht: das zeigen uns die Erfolge der Operateure, die ohne dasselbe operierten. (Hesse, Lukas, Schmerz u. a.) Schmerz füllt nach Häcker die Pleurahöhle mit physiologischer Kochsalzlösung an, die Flüssigkeit wird rasch resorbiert, Infektion und Verwachsungen werden herabgesetzt.

Die große Anzahl der zur Freilegung des Herzens angegebenen Methoden spricht dafür, daß keine von ihnen für alle Fälle geeignet ist. „Wir müssen uns klar werden, das es keine Methode gibt, welche allen Verletzungen gerecht wird" sagt Rehn. Am schnellsten und schonensten kommt man zum Ziel, wenn man die äußere Wunde als Ausgangspunkt nimmt und dieselbe durch einen horizontalen Schnitt erweitert und den Wundkanal in die Tiefe verfolgt. Die Operationsmethode ist also dem jeweiligen Fall anzupassen. Nach Eröffnung der Brusthöhle werden die Rippen mit dem Rippensperrer soweit als möglich auseinandergedrängt. Handelt es sich um eine dem Herzen entfernte Wunde, so rät Rehn den Schnitt im V. Interkostalraum anzulegen (Baumbach, Förderl, Friedrich, Isilin, Sauerbruch, Schmerz, Simon u. a.) heben die Vorteile dieser Methode hervor und rühmen besonders die Schnelligkeit mit der der Schnitt angelegt werden kann, die geringe Blutung die dabei entsteht und den Ueberblick den der

Schnitt auch über die Lunge, die in einzelnen Fällen mitverletzt ist, gibt. Bei Mitverletzung der Bauchorgane läßt sich das Herz durch Verlängerung des Laparotomieschnittes ohne viel Schwierigkeiten zugänglich machen.

Bei Eröffnung des Perikards kommt es gelegentlich zum Herzstillstand. Fowlin beobachtete das Sistieren des Herzschlags als er den Herzbeutel zum Vorziehen mit Klemmen faßte. Auf mechanische Reizung scheint das Herz reflektorisch zu reagieren. Diese Erscheinungen sollen sich nach vorheriger Kokainisierung des Perikards verhüten lassen. Mit Eröffnung des Perikards tritt meist eine starke Blutung auf die oft so stark sein kann, daß das ganze Operationsfeld im Augenblick von Blut überströmt ist und die Lage der Herzwunde nicht erkennen läßt. Rehn hat eine Methode angegeben, die diese besorgniserregenden Blutungen mit einiger Leichtigkeit beherrschen läßt. Durch Kompression der Venae cavae bei ihrer Einmündung in den rechten Vorhof gelingt es nämlich, auch die stärkste Blutung zum Stillstand zu bringen und auf diese Weise die Naht der Herzwunde zu ermöglichen.

Als Nahtmaterial wurde in dem von mir in der Literatur durchgesehenen Fällen Seide, Catgut, Celluloidzwirn und einmal sogar drei Silberdrähte (Isnardi, Colombino) verwandt. Tierexperimentelle Studien von Klose haben ergeben, daß bei Catgutnähten die entzündliche und bindegewebige Reaktion viel stärker und länger anhält, als bei Seidennähten. Die Catgutnähte waren nach 12 Tagen vollkommen resorbiert, während die Seidennähte nach 4 Wochen fast ohne bindegewebige Reaktion eingeheilt waren. Da es sich bei der Heilung der Herzmuskelwunde um eine Narbenbildung auf Kosten des Bindegewebes handelt, der Herzmuskel vermag in offener Wunde kein wahres Regenerat zu bilden (Klose, Hesse u. a.), so muß der gelegte Faden zur Festigung der Narbenstelle beitragen. Diese Dauerleistung garantieren am besten die Seidennähte.

Da eine fortlaufende oder Tabaksbeutelnaht erstens die Gefahr in sich birgt, daß beim Aufgehen eines Stiches die ganze Naht insuffizient wird, und zweitens die Schädigung des Herzmuskelgewebes größer ist als bei Einzelnähten, so wird die Knopfnaht als Methode der Wahl zu gelten haben.

Das Durchschneiden der Nähte durch den brüchigen Herzmuskel ist verschiedentlich angegeben worden. Aus diesem Grunde nahm Hesse bei einem Fall einen Perikardlappen zur Deckung der Wunde, Dschanelidee nahm Fascia lata. In anderen Fällen hat sich das Mitfassen des Perikards als geeignet erwiesen. Hesse, Neumann, Giorgano, Rehn und Läwen empfahlen die Uebertragung von Muskelstückchen. Experimentelle Versuche von Läwe—Jurasz haben ergeben, daß es durch Gerinnungsvorgänge zu einer innigen Verbindung zwischen Transplantat und Herz kommt. Auch auf das Trauma der Naht kann das Herz mit Stillstand reagieren. Goebell führt das Sistieren der Herztätigkeit

bei der Naht auf das Mitfassen des Endokards. Im Gegensatz dazu berichtet Klose, daß er verschiedentlich das Endokard bei der Naht mitfaßte ohne dabei irgendwelche Störungen zu erleben. Zur Wiederbelebung beim Sistieren der Herztätigkeit werden Massage, Faradisation und intrakardiale Injektionen von Adrenalin in das Herz gelegentlich mit Erfolg angewandt.

Bei einer Blutung aus einem verletzten Coronargefäß muß dieses unterbunden werden. Je mehr diese Gefäßverletzung dem Hauptstamme gelegen ist, umso ungünstiger ist die Prognose. Die Ligierung eines Hauptastes führt infolge von Herzmuskelanaemie zum Tode. Nach Rehn ist die Ligatur eines Coronargefäßes abhängig von dem Vorhandensein von Anastomosen. Die Unterbindung kleinerer Aeste wird meist gut vertragen.

Eine große Rolle nach Beendigung der Herznaht spielt die Versorgung von Pleura und Herzbeutel. Die besten Resultate ergaben nach einer Statistik von Hesse der völlige Verschluß von Perikard und Pleurahöhle. Auch Rehn, Läwen, v. Sacken, Simon, Klose u. a. haben sich für dieses Verfahren ausgesprochen. Die gut gereinigte und verschlossene Perikardhöhle scheint gegen Infektion ziemlich geschützt zu sein. Währenddessen übt die Drainage des Perikards einen Reiz auf die Serosa aus, auf den diese mit Entzündung reagiert; auch können bei der Dreinage von außen auf dem Wege des Dreinagekanals Infektionserreger eindringen. So kommt es, daß bei den drainierten Fällen am häufigsten entzündliche Erscheinungen von Seiten des Perikards beobachtet werden. Hat man sich indessen doch für eine Dreinage entschlossen, so ist die Sekretableitung durch Gummidrain dem einfachen Tampon vorzuziehen, da durch die Tamponade leicht eine Verhaltung zustande kommen kann. Die Drainage der Pleura kommt in den Fällen in Betracht, bei denen während der Operation die Pleura lange Zeit offen gestanden hat; dabei ist es unbedingt notwendig, die Drainage am tiefsten Punkt anzulegen.

Die Gestaltung des Wundverlaufs.

Während für den momentanen Erfolg der Grad des Blutverlustes und die Art der Verletzung maßgebend sind, sind die meisten späteren Todesfälle die Folge der Anaemie, der Infektion der Pleura und der Perikardhöhle. Bei der Gruppe der an akuter Anaemie zu Grunde gegangener Kranken handelt es sich einigemale um Fälle bei welchen die Herznaht wegen Brüchigkeit des Herzmuskels und außerdem Durchschneiden der Fäden fehl schlug. Weitere Todesursachen waren: Peritonitis bei Mitverletzung von Bauchorganen, Uebersehen einer zweiten Wunde, Tobanfall bei einem Alkoholiker, sekundäre Blutung nach eitriger Perikarditis am 49. Tage durch Lösung der Fäden.

Aber auch die geheilten Fälle zeigen selten einen reaktionslosen Verlauf. Die Verzögerung der Heilung wird meist hervorgerufen durch Wundinfektion, Entzündungen der Pleura und Perikardhöhle. De Verteuil berichtete das Auftreten von Embolien der r. Art. radialis und der renalis nach Naht einer Stichverletzung des linken Ventrikels. Thorakotomien mußten häufig wegen Empyem ausgeführt werden. Am häufigsten wurde das Auftreten von Perikarditiden aller Grade beobachtet: dieselben machen die späteren Adhäsionsbeschwerden zwischen Herz und Herzbeutel erklärlich.

Was die Dauerresultate anbelangt, so geht aus der Arbeit von Hesse über die Funktionsfähigkeit des verletzten und genähten Herzens im Lichte der Dauerresultate der Herznaht hervor, daß fast ohne Ausnahme die Patienten nach überstandener Herznaht voll arbeitsfähig werden und bleiben. Selbst Infektionskrankheiten die an die Herzkraft große Anforderungen stellen, werden später gut überstanden. Die Patientinnen von Riche und Quenu haben geboren, und Patienten von Ranzi, Schäfer, Dshanelidze und Winiwarter haben die Strapazen des Feldzugs ohne Schwierigkeit ertragen.

Jahr	l. Vk.	r. Vk.	l. Vf.	r. Vf.	H. Sp.
1897		I			
1898	I –	·			
1899	I				
1900	+	· I	–		–
1901	+	– I			
1902	II	·		–	
1903	I	II · ·		I	I
1904	I +	I	I		–
1905	III	I +++	I		
1906	+(12) I(7)	+(8) I(5)			I +
1907	I	·	I		
1908	+	II ++			
1909	II	III			
1910	II +	III +	I		
1911	I(4) +(9)	III ++++	I +	++++	I
1912	· · ·	IIIII +			
1913	II	II +			
1914	I ++	I	I	I	
1915	I	I			
1916					
1917					
1918					
1919					
1920	I +				
1921	I				
1922					
1923		III		+	
1924		I			
1925	I +	I			I
1926	I	III			+
1927	I	I			
	70	69	8	9	8

A. cor.	m. Ab.	Lok. unb.	Sept. interv.	geh.	+
				1	—
				1	2
				1	—
		+		1	5
+		1		2	3
			+	2	3
				5	2
		+ 1		4	3
				5	3
	+	1 +++		14	25
+				2	2
		(1 o. Op.)		3	3
				5	—
				6	3
				9	18
		+		5	5
				4	1
	1			5	2
		+		2	1
				—	—
				—	—
	+			—	1
				—	—
	+			1	2
				1	—
+				—	1
1				4	1
				2	1
		1 +		3	1
	+	1 +		5	3
		1 +		3	1
4	5	17	1	96	92

Zur Statistik.

Zum Schluß der Arbeit möchte ich noch einige Bemerkungen zur Statistik geben. Ich habe mich bemüht, sämtliche in der deutschen Literatur veröffentlichten Fälle von Herzstichverletzungen zu sammeln. Die folgende Tabelle enthält die in den Jahren 1897 — September 1927 geheilten und gestorbenen Fälle, geordnet nach dem Sitz der Verletzung. Im ganzen handelt es sich hierbei um 191 Fälle, von denen 98 geheilt und nur 93 gestorben sind. Die Zahl von 51,4% Heilungen ist sicherlich zu hoch: sie ist darauf zurückzuführen, daß vorzugsweise nur die gelungenen Fälle zur Publikation kommen. Allerdings soll nicht vergessen werden, daß die Operationstechnik und vor allem die Erfahrungen in der Herzchirurgie im Laufe der Zeit große Fortschritte gemacht haben.

Die Häufigkeit mit der die einzelnen Herzabschnitte betroffen waren, verteilt sich folgendermaßen: Linker Ventrikel, rechter Ventrikel, rechter Vorhof, linker Vorhof, Herzspitze, mehrere Abschnitte, Art. coronaria, Sept. inter ventriculorum. Der Sitz der äußeren Wunde betraf 178 mal die linke Brustseite 5 mal die rechte Brustseite und 8 mal das Abdomen.

Von den 93 verstorbenen Patienten starben 20 auf dem Operationstisch,

21 in den ersten 24 Stunden,

13 am 2. Tag,

5 am 3. Tag,

6 am 4. Tag,

5 am 5. Tag,

2 am 7. Tag.

Je 1 Patient am 8., 10., 11., 12., 13., 17. und 19. Tag.

5 Patienten später, bei 7 Patienten ist der Zeitpunkt des Todes nach der Operation unbekannt. 2 Patienten starben vor der Operation.

Als Todesursache ist vorwiegend der Blutverlust und die Infektion der Pleura und Perikardhöhle anzusehen.

Fortgelassen in der Statistik sind die isolierten Herzbeutelverletzungen.

Zusammenfassung.

Als wichtigstes und sicherstes Symptom der Herzstichverletzungen haben die Symptome des Herzdrucks zu gelten. Abnorme Geräusche am Herzen sind nicht absolut typisch. Rein extrapleurale Verletzungen sind selten. Bei Mitverletzungen von Pleura und Lungen kommt es zum Haema-

tothorax und Haemotopneumothorax. Bei Mitverletzung des Abdomens stehen die abdominalen Symptome meist im Vordergrund.

Die Prognose der Vorhofwunden ist schlechter als die der Ventrikelwunden. Am ungünstigsten sind Verletzungen mehrerer Herzabschnitte. Verletzungen der Coronargefäße nahe am Stamm führen fast stets zum Tode; bei Verletzungen von periphären Aesten hängt die Prognose von der Anastomosenbildung ab.

Ein Vergleich zwischen den erzielten Resultaten bei operativer und konservativer Behandlung der Herzstichverletzungen spricht für erstere. Die Operationsmethode ist dem jeweiligen Falle anzupassen. Wenn möglich soll das Druckdifferenzverfahren angewandt werden. Da die Herzmuskelwunde nach Untersuchungen von K l o s e mit einer bindegewebigen Narbe heilt, kommt als Nahtmaterial nur Seide in Form von Knopfnähten in Betracht. Beim Durchschneiden der Fäden ist die freie Transplantation von Muskelfett, Fascie oder die Kardioperikardplastik anzuwenden. Der vollständige Verschluß von Pleurahöhle und Perikard gibt die besten Resultate. Todesursachen nach erfolgter Herznaht sind meist Folgen des Blutverlustes, Infektion von Pleura und Perikardhöhle. Die Dauerresultate sind günstig. Schwere Infektionskrankheiten, Geburten und große Strapazen wurden später gut überstanden. Die bestehenden Perikardadhäsionen spielen keine wesentliche Rolle. Aus der Lit. ergeben sich überaus hohe Heilungsergebnisse von 51.4%. Zum Teil liegt das daran, daß die Veröffentlichungen von nur geheilten Fällen im Vordergrund stehen, zum anderen Teil bieten die zur Op. kommenden Fälle bei der heutigen Operationstechnik und den Erfahrungen in der Herzchirurgie günstige Aussichten.

Lebenslauf.

Ich, Adolf Federlin, Sohn des Kaufmanns August Federlin zu Frankfurt a. Main, wurde am 29. Januar 1899 zu Eberstadt, Kreis Darmstadt geboren. 1905 trat ich in die Vorschule der Sachsenhäuser-Ober-Realschule zu Frankfurt a. Main ein. Bei meinem Eintritt in das Heer am 14. Juni 1917 verließ ich die Anstalt mit Oberprimareife. Ende Dezember 1918 wurde ich aus dem Heeresdienst entlassen. Februar 1919 wurde mir das Zeugnis der Reife zuerkannt. Vom Zwischensemester 1919 bis zum Sommersemester 1923 widmete ich mich dem Studium der Medizin in Frankfurt a. Main und Tübingen. Am 19. Juli 1921 bestand ich die ärztliche Vorprüfung und am 1. Dezember 1923 die ärztliche Prüfung. Am 1. Februar 1925 erhielt ich meine Approbation. Während des praktischen Jahres war ich an der inneren Abteilung Sandhof des städtischen Krankenhauses und an der chirurgischen Abteilung des Bürger-Hospitals zu Frankfurt a. Main tätig. Seit dem 1. April 1925 befinde ich mich als Assistenzarzt an der inneren Abteilung Sandhof des städtischen Krankenhauses Frankfurt a. Main.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Geschichte der Herzverletzungen	3
II. Arten der Herzverletzungen	6
III. Anatomisch physiologische Vorbemerkungen	6
IV. Symptomatologie der Stichverletzungen	8
V. Prognose der Stichverletzungen	12
VI. Therapie	13
VII. Die Gestaltung des Wundverlaufs	16
VIII. Zur Statistik	20
IX. Zusammenfassung	21
X. Lebenslauf	22
XI. Literaturverzeichnis	24

LITERATURVERZEICHNIS.

Aschoff: Pathol. Anat. II. Bd. 1919.

Baumbach: Ein Fall von Herznaht mit glücklichen Ausgang. M. m. W. 1915. S. 8.

Bircher: Konservat. oder radikale Herzchirurg.? Ein Beitr. z. Herznaht. Arch. f. kl. Chir. Bd. 97. 1912. S. 1042.

Bode: Versuche über Herzverletz. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 19. S. 167. 1897.

Borchardt: Ueber Herzwunden. Sammlung kl. Vortr. v. Volkmann. Nr. 411/12. 1906. S. 297.

Brüning: Die Chirurg. der Erkrankungen des Herzens und der Gefäße. Kl. W. 1925. Nr. 48. S. 2281.

Cappelen: Herznaht. D. med. W. 1896. Literaturbeilage.

Dshanelidze: Fernresult. d. chirurg. Behandl. v. Herzwunden. Arch. f. kl. Chirurg. Bd. 132. 1924. S. 528

Curschmann: Zur Beurteilung u. op. Behandl. gr. Herzbeutelergüsse. Die dtsch. Kl. Bd. 4. 1907.

Elsberg: Herzwunden und Herznaht. Beitr. z. kl. Chirurg. Bd. 25. 1899. S. 426.

Engel: Ein Fall von Herzstichverletzung. M. med. W. 1923. Nr. 25. S. 812.

Ewald: Erfahr. u. Aussichten über die Naht der Herzwunden W. kl. W. 1909. Nr. 52. S. 1817.

Finsterer: Herzstich durch Naht geheilt. W. kl. W. 1912. Nr. 4. S. 185.

A. Fischer: Beitr. z. Kasuistik d. Herzchirurgie. Beitr. z. kl. Chirurg. Bd. 69. 1910. S. 597.

B Fischer: Chron. Herztamponade d. Stichverletz. d. Art. cor. Frankf. Ztschr. f. Pathol. Bd. 4. S 124.

G. Fischer: Die Wunden des Herzens und des Herzbeutels. Arch. f. kl. Chir. Bd. 9. 1868. S. 571.

First: Ueber einen Fall v. Herznaht. Med. Kl. 1915. Nr. 40.

Flörken: Ein Fall v. Herznaht. M. med. Wo. 1909. Nr. 32. S. 183.

Foedel: Kasuistischer Beitr. z. Herznaht. W. kl. Wo. 1910. Nr. 25. S. 923.

Foramitti: Ein Beitr. z. Herzchirurg. W. med. Wo. 1912. Nr. 8. S. 511.

Franke: Zur Behandl. d. Herzverletz. Dtsch. med. Wo. 1907. S. 1524.

Friedrich: Stichverletz. d. r. Ventrikels durch Herznaht geheilt. M. med. Wo. 1909. S. 210.

Georgens: Ein bemerkenswerter Fall von mehreren Herzstichverletzungen. Med. Kl. 1918. Nr. 39. S. 964.

Gluck: Zur Chirurgie d. Herzbeutels. Arch. f. kl. Chir. Bd. 83. 1907. S. 827.

Goebell: Ueber d. Heilungsvorgänge bei Herzwunden. Arch. f. kl. Chirurg. Bd. 93. 1910. S. 645.

Grasmann: 2 Fälle von Stichverletz. d. r. Herzkammer. M. med. Wo. 1908. Nr. 46. S. 2379.

Grisogano: Ein Fall v. geheilter Herznaht. W. kl. Wo. 1910. Nr. 25. S. 924.

Grödel: Röntgendiag. i. d. in. Med. Lehmanns med. Atlanten. Bd. 7. 1. Halbband. München 1924.

Haecker: Experi. Stud. zur. Pathol. u. Chirurg. d. Herzens. Arch. f. kl. Chir. Bd. 84. 1907. S. 1035.

„ Zur Diagnostik d. Herzverletzungen. Beitr. z. kl. Chirurg. Bd. 86. 1913. S. 1.

E. Hesse: Beitr. z. Frage d. Herzverletz. unter Zugrundelegung eines Materials v. 48 Fällen d. Obucho-Kr.hauses in St. Peterkburg. Dtsch. Ztschr. f. Chirurg. Bd. 82. 1923. S. 1.

„ Ueber d. Funktionsfähigkeit d. verletzten u. genähten Herzens im Lichte d. Dauerresultate d. Herznaht. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 190. S 239. 1925

„ 21 op. behandelte Herzverletzungen. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 75. 1911. H. 3.

M. Hesse und E. Hesse: Ueber d histol. Veränderungen d. menschl. Herz. n. Verletz. desselben. Virch. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. Bd. 252. 1924. S. 275.

F. Hesse: Ueber geheilte Stichverletz. d. Herzens. Arch. f. kl. Chir. Bd. 95. 1911. S. 950.

E. Hofmann: Zur Chir. d. Herzverletz. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 155/56. 1920. S. 175.

Hindenlang: Ein Fall v. Paracentesis perikardii. Dtsch. Arch. f. kl. Med. Bd. 24. S. 452.

Kappeler: Stichschnittwunde d. l. Vorhofs. Herznaht. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 72. 1904. S. 605.

Klose: Ueber d. Regeneration d. Herzmuskels in Wunden. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 121. 1921. S. 220.

„ Die Schußverletz. d. Herzens. Arch. f. kl. Chir. Bd. 124. 1922. S. 210.

„ Wie sollen Herzwunden genäht werden. Arch. f. kl. Chir. Bd. 126. 1923. S. 604.

König: Lehrbuch d. spez. Chir. II. Bd. 5. Aufl. Berlin 1889.

„ Beitr. z. Wahl der Methode der Freilegung d. Herzens zur Naht. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 112. 1911. S. 496.

Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiolog. d. Menschen. 16. Aufl. Berlin 1919.

Läwen-Jurasz: Experiment. Untersuchung über die freie Uebertragung von Muskelstückchen aufs Herz und in einige andere Organe zum Zwecke der Blutstillung. Arch. f. kl. Chir. Bd. 104. 1914. S. 1015.

Lindner: Zur Chir. d. Herzens u. d. Herzbeutels. M. med. Wo. 1905. Nr. 49 und 50.

Lorenz: Die Bloßlegung d. verletzten Herzens. Arch. f. kl. Chirurg. Bd. 67. S. 390.

Lukas: Zur Herzchir. Dtsch. med. Wo. 1913. Nr. 4. S. 166.

Momburg: Die Symptomatologie u. Diag. d. perkutanen Herzverletzungen. Dtschr. Ztschr. f. Chir. Bd. 82. S. 564.

Neumann: Zur Behandlung der Herzverletz. Berliner Kl. Wo. 1905. Nr. 21. S. 643.

Nast und Kolb: Stichverletz. d. Herzens durch Herznaht geheilt. Beitr. zur kl. Chir. Bd. 86. S. 387. 1913.

Nather: Gesellschaft d. Aerzte i. Wien. Vortr. mit Krankenvorstellung. W. kl. Wo. 1926. Nr. 8. S. 226.

Neugebauer: Eine Herznaht. M. med. Wo. 1909. Nr. 1. S. 25.

Otto: Messerstichverletz. d. Herznaht geheilt. M. m. Wo. 1925. Nr. 9. S. 348.

Pagenstecher: Durch die Naht geheilte Wunde d. l. Ventrikels. Ein Beitr. z. Herzchirurgie. Dtsch. med. Wo. 1899. Nr. 32. S. 523.

„ Weiterer Beitr. z. Herzchirurgie; dtsch. m. Wo. 1911. Nr. 4. S. 56.

Pikin: Ein Fall von Stichschnittverletz. d. Herzens d. beiden Lungen und der Leber. Arch. f. kl. Chirurg. Bd. 95. 1911. S. 1021.

E. Rehn: Zur Chir. d. Herzbeutel. d. Herzens u. d. gr. Gefäßstammes im Felde. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 106. 1917. S. 634.

L. Rehn: Ueber penetrierende Herzwunden u. Herznaht. Arch. f. kl. Chir. Bd. 55. 1897. S. 315.

„ Zur Chir. d. Herzens u. d. Herzbeutels. Arch. f. kl. Chir. Bd. 83. 1907. S. 723,

„ Die Chir. d. Herzens u. d. Herzbeutels. Berl. kl. Wo. 1913. Nr. 6. S. 241.

Renner: Ueber einen geheilten Fall einer Stichverletzung d. Herzens. Dtsch. med. Wo. 1910. Nr. 10. S. 456.

Rotter: Die Herznaht als typische Op. M. m. Wo. 1900. Nr. 3. S. 79.

Rydigier: Ueber Herzwunden. W. kl. Wo. 1898. Nr. 47. S. 1077.

Riedinger: Verletzungen u. chir. Erkrank. d. Thorax. Dtschr. Chir. Bd. 42. 1888. S. 175.

Ranzi: Ueber Herzverletzung. W. kl. Wo. 1911. Nr. 50. S. 1728.

Rose: Herztamponade. D. Ztschr. f. Chir Bd. 20. 1884. S. 329.

Sauerbruch: Die Verwendbarkeit d. Ueberdruckverfah. i. d. Herzchirurgie. Arch. f. kl. Chir. Bd. 83. 1907. S. 537.

Sommerville: Zur Frage d. Herznaht. cit. M. med. Wo. 1905. Nr. 2. S. 89.

Sultan: Mitt. über Herzverletzungen u. Herznaht. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 50. 1906. S. 491.

Schäfer: Beitr. z. Frage d. conservativen und op. Behandl. v. Herzwunden. M. m. W. 1915. Nr. 19. S. 647.

Schmerz: Die op. behand. Herzverletzungen der Grazer Kl. Beitr. z. kl. Chir. Bd. 81. 1912. S. 499.

Schwerin: Op. Behandl. einer Stichverletz. d. r. Herzvorhofs. Verhandl. d. D. Gesellsch. f. Chir. 1905.

Schönbauer: Ueber einen täuschenden Befund b. einer Herzverletzung. Arch. f. kl. Chir. Bd. 130. 1824. S. 126.

Thiemann: Nadelstichverletz. d. r. Herzventrikels u. Vorhofs. Naht, Heilung. Arch. f. kl. Chir. Bd. 83. 1907. S. 565.

Tscherniakowski: Ein Fall v. Herznaht v. Herzverletzung. D. Ztschr. f. Chir. Bd. 83. 1906. S. 288.

Wagner: Beitr. z. Chir. d. Herzens u. d. Herzbeutels. Arch. f. kl. Chir. Bd. 243. 1926. S. 58.

Walker: Ueber Herzstichverletz. u. Herznaht. Dt. Ztschr. f. Chir. Bd. 58. 1901. S. 105.

Watten: Zur op. Behandl. der Stichverletzungen d. Herz. Dtsch. med. Wo. 1901. Nr. 37. S. 625.

Wehr: Ueber Herznaht u. Herzwandresektion. Arch. f. kl. Chir. Bd. 1899. S. 953.

Wendel: Zur Chirurgie d. Herzens. Arch. f. kl. Chir. Bd. 80. 1906. S. 215.

„ Zur Frage d. Herzchirurgie. M. Kl. 1907. Nr. 3. S. 55.

Wetzel: Ueber d. Verletzung der Brustorgane, spez. d. Herzens. m. m. Wo. 1902. Nr. 30. S. 1260.

Winiwarter: Gesellschaft d. Aerzte in Wien. Vortrag mit Krankenvorstellung. W. kl. W. 1912. Nr. 46. S. 1850.

Wilms: Die Freilegung des Herzens bei Herzverletzungen. Zentrbl. f. Chir. 1906. S. 817.

Wolf: Ueber 3 Fälle von Herznaht wegen Herzverletz. Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 69. 1903. S. 67.

Zulehner: Zur Herznaht. W. kl. Wo. 1901. Nr. 11. S. 263.

Zeidler: Zur Frage der traumatischen Herzchirurgie. Beitr. zur kl. Chir. Bd. 89. 1914. S. 354.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Frankfurt a. M.

Referent: Herr Prof. Dr. A. W. Fischer.
Dekan: Herr Prof. Dr. Schmieden.